

AIR INTAKE DUCT FOR VEHICLE

Patent Number: JP63285258
Publication date: 1988-11-22
Inventor(s): TSUBOSAKI TAKASHI; others: 02
Applicant(s): KASAI KOGYO CO LTD; others: 01
Requested Patent: ☐ JP63285258
Application Number: JP19870119282 19870516
Priority Number(s):
IPC Classification: F02M35/12
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To reduce air intake noise to the possible minimum level by setting accoustic resistance, which is determined by the three elements of the sectional area of a duct, the area of an opening and the air resistance of a covering member, within a range from 0.5 to 2.0.

CONSTITUTION: An air intake duct 10 consists of a duct body 15 having a bored opening 14 and a covering member 16 made of a porous fiber material which is stuck to the inner surface of the duct body 15 so as to cover the opening 14. In order to set accoustic resistance within a range a range from 0.5 to 2.0, a range from 40 to 11840kg/m<2> sec of the air resistance of the covering member 16 can be selected according to the method of setting the sectional area of a duct body 15 and the total area of the opening 14.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑪ 公開特許公報(A)

昭63-285258

⑫ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)11月22日

F 02 M 35/12

H-6624-3G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 車両用吸気ダクト

⑮ 特 願 昭62-119282

⑯ 出 願 昭62(1987)5月16日

⑰ 発 明 者 坪 崎 隆 神奈川県高座郡寒川町宮山3316番地 河西工業株式会社寒川本社工場内
⑱ 発 明 者 斉 藤 知行 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
⑲ 発 明 者 金 井 俊一郎 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
⑳ 出 願 人 河西工業株式会社 東京都中央区日本橋2丁目3番18号
㉑ 出 願 人 日産自動車株式会社 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
㉒ 代 理 人 弁理士 和田 成則

明 細 書

1. 発明の名称

車両用吸気ダクト

2. 特許請求の範囲

(1) エンジンルーム内に設置され、エアクリーナ、エンジンに外部エアを導入する車両用吸気ダクトにおいて、

前記吸気ダクトは、壁面に開口が穿設されたダクト本体と、多孔質繊維材料を中空筒状に成形してなり、ダクト本体の内壁面あるいは外壁面に接合され、上記開口を覆う被覆部材とから構成され、上記ダクトの断面積、開口の面積、及び被覆部材の通気抵抗の三者により決定される音響抵抗が0.5~2.0に設定されていることを特徴とする車両用吸気ダクト。

3. 発明の詳細な説明

《発明の分野》

この発明はエンジンルーム内に設置され、エアクリーナ、エンジンに外部エアを導入する吸気ダクトに関し、特に防音性能の向上を図った車両用

吸気ダクトに関する。

《従来技術とその問題点》

通常、車両のエンジンルーム内には、エンジン、エアクリーナ等の機器類が設置されており、このエアクリーナを経由してエンジン内に外部のエアを導入するための車両用吸気ダクトが設けられている。

そして、上記吸気ダクト内に導入されるエアは、エンジンにより強制吸気され、脈動による共鳴騒音や、ダクト吸込み口付近に生じる吸気騒音、更に、ダクト中にエア通過による気流音等が発生し、エンジンルーム内の各種補機類の騒音と相俟ってエンジンルーム内の音圧を著しく高め、これらエンジンルーム内の騒音が車室内もしくは車外に伝播され、車室内の静粛性を阻害するとともに、外部環境に悪影響を及ぼしていた。

そのため、通常上記吸気ダクトにレゾネータが付設され、エンジン、エアクリーナに付設されたバルブ等の駆動音並びにダクト内を通過する気流音、更には吸気時の脈動により発生する共鳴音等

を吸収し、吸気口やエンジンルーム内の騒音を軽減するようにしている。

しかしながら、このレゾネータは高価であり、実用的でないため、一般にダクトを細く、長く設定し、低・中音域の騒音対策をしているのが実情である。

しかし、このようにダクトを細く、長く設定した場合、ダクト内部の空気抵抗が増大することにより、動力性能の低下をもたらすとともに、ダクト内に導入されるエアの流速が速くなるため、エアの気流音が大きくなってしまい、特に高音域の騒音に対しては有効ではなかった。

更に、特開昭60-50265号公報で開示されているように、多孔質材料からなる吸音筒をダクトの一部または全部に用いることも提案されているが、共鳴騒音の低下という点ではそれ程満足のいくものではなかった。

したがって、この種吸気ダクトの防音対策が急務とされていた。

《発明の目的》

の面積、被覆部材の通気抵抗の三者により決定される音響抵抗が0.5～2.0に設定されているものであるから、ダクトの吸気口を通ったエアは上記開口並びに被覆部材を通じてダクト内に侵入するエアと有効に合流し、ダクトの終端側に比べ、ダクトの吸気口でのエアの流速は小さいものであり、ダクトの吸気口近辺に生ずる吸気騒音の音圧を著しく低下させることができる。

更に、エンジン、エアクリーナに付設されたバルブ等の駆動音やダクト内を通過するエアの気流音等についても、上述した範囲内に音響抵抗を設定すれば、これらの騒音は多孔質繊維材料からなる被覆部材中に吸音され、かつ開口を通じて外部に放射されるものであるから、これら吸気ダクト中に生ずる共鳴による低周波数域の騒音やエアの通過による気流音等を抑え、上述したダクトの吸気口近辺に生じる吸気音の低下と併せてエンジンルーム内の音圧を著しく低下させ、車室内及び車外へ上記騒音が伝播されることを未然に防止することができる。

この発明は、上述の事情に鑑みてなされたもので、本発明の目的とするところは、廉価かつ簡易な構成で、しかも高音域、低音域を問わず如何なる周波数域の騒音に対しても優れた防音性を備えた車両用吸気ダクトを提供することにある。

《発明の構成と効果》

上記目的を達成するために、本発明は、エンジンルーム内に設置され、エアクリーナ、エンジンに外部エアを導入する車両用吸気ダクトにおいて、

前記吸気ダクトは、壁面に開口が穿設されたダクト本体と、多孔質繊維材料を中空筒状に成形してなり、ダクト本体の内壁面あるいは外壁面に接合され、上記開口を覆う被覆部材とから構成され、上記ダクトの断面積、開口の面積及び被覆部材の通気抵抗の三者により決定される音響抵抗が0.5～2.0に設定されていることを特徴とする。

すなわち、本発明に係る車両用吸気ダクトにおいては、ダクト本体に開口が穿設され、この開口を被覆する多孔質繊維材料からなる被覆部材が設けられており、かつ、ダクト本体の断面積、開口

《実施例の説明》

以下、本発明に係る車両用吸気ダクトの一実施例について添付図面を参照しながら詳細に説明する。

第1図はエンジンルーム内の吸気ダクトの配置関係並びに吸気ダクトの一部を破断して示す平面図、第2図は本願吸気ダクトの防音実験に使用するダクトの構成略図、第3図、第4図は本願吸気ダクトにおける防音効果の実測値を示すグラフである。

第1図において、吸気ダクト10は、エンジンルーム11内のエアクリーナ12、エンジン13に外部のエアを導入するために設けられており、この吸気ダクト10は、適宜箇所に開口14を穿設したダクト本体15と、上記開口14を覆うためにダクト本体15の内周面に貼着される多孔質繊維材料からなる被覆部材16とから構成されている。

そして、上記ダクト本体15は、ポリプロピレン、ポリエチレン等の汎用の合成樹脂をブロー成

形により中空略円筒状に形成されているとともに、被覆部材16は、ポリエステル、ナイロン、ビニロン、レーヨン、アセテート…等の合成樹脂繊維に対し、変性アクリル樹脂、メチルメタクリレート・スチレン共重合体、ポリプロピレン、フェノール樹脂、メラミン樹脂等の合成樹脂バインダを含浸させた合成樹脂製不織布を原料とし、この合成樹脂製不織布をホットプレス成形あるいはコールドプレス成形によりダクト本体15の内周面に密着するように略円筒状に成形されている。

なお、この被覆部材16はダクト本体15の外周面に、上記開口14を覆うように貼着されてもよく、また多孔質繊維材料であれば、不織布に代えて織布を用いてもよい。

ところで、本願の吸気ダクト10の特徴は、防音性能を向上させる目安として、上記被覆部材16の通気抵抗に着目した。

そして、第2図に示す吸気ダクト10のモデルを使用して、被覆部材16の通気抵抗を下記サンプル1～5のように変化させて、吸気ダクト10

の終端側での音圧レベルの測定を行なった。

サンプル1 開口なし

サンプル2 通気抵抗 $330 \text{ Kg}/\text{m} \cdot \text{sec}$

サンプル3 " 222 "

サンプル4 " 112 "

サンプル5 " 25 "

この第3図のグラフから、開口を穿設していないサンプル1(従来例)に比べ開口14を設け、かつこの開口14に被覆部材16を設定した場合、被覆部材16の通気抵抗を小さく設定すれば、音圧レベルの共振が緩和されることが判明した。しかし、サンプル5のように通気抵抗が極度に小さい場合には共振する周波数がシフトする現象が見られ、本願はこのサンプル5は削除する。

このように被覆部材6の通気抵抗を所定範囲内に設定すれば、共振を緩和させることができるが、共振を緩和させるためには、被覆部材16の通気抵抗だけでなく、ダクト本体15の断面積、開口14の総面積のファクタが関係しており、これら三者のファクタにより決定されるということが一

般に知られている。

この考えから、音響抵抗Bが定義付けられている。この音響抵抗Bは次式で与えられる。

$$B(\text{音響抵抗}) = \frac{Ss \cdot rs}{S \cdot \rho \cdot c} \quad \dots (1)$$

$$rs(\text{通気抵抗}) = \frac{\Delta P}{Q} \quad \dots (2)$$

上式において

Ss: 開口の総面積「 m^2 」

S: ダクトの断面積「 m^2 」

ρ : 空気密度「 Kg/m^3 」($1293 \text{ Kg}/\text{m}^3$)

c: 音速「 m/sec 」($340 \text{ m}/\text{sec}$)

ΔP : 材料にかかる圧力差「 $\frac{\text{Kg} \cdot \text{m}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}^2}$ 」

Q: 単位時間に単位面積の材料を抜ける通気量「 $\text{m}^3/\text{m} \cdot \text{sec}$ 」

ところで、第2図に示す吸気ダクト10のモデルにサンプル2～サンプル5の音響抵抗Bを計算すると次式のようになる。

$$\text{サンプル2} \quad B = 2.86$$

$$\text{サンプル3} \quad B = 1.92$$

$$\text{サンプル4} \quad B = 0.97$$

$$\text{サンプル5} \quad B = 0.22$$

ここで、音響抵抗Bを基準に共振のレベルをグラフ化すれば、第4図のようになり、第4図のグラフから音響抵抗Bは1近傍が望ましく、 $0.5 \leq B \leq 2.0$ が共振レベルを低下させる好ましい設定範囲となる。

そして、上述のように音響抵抗Bを得るためには、

①被覆部材16の通気抵抗: rs

②ダクト本体15の断面積: S

③ダクト本体に設けた開口14の総面積: Ss

上記①～③を適宜設定すればよい。

通常、②、③は現実問題として設定範囲が限定される。すなわち、

$$0.007 \text{ m}^2 \leq S \leq 0.0055 \text{ m}^2 \quad \dots (3)$$

$$0.001 \text{ m}^2 \leq Ss \leq 2\pi r \text{ m}^2 \quad \dots (4)$$

ここで、上式の(1)式を変形して、

$$rs = \frac{Ss \cdot \rho C}{S} \times B \quad \dots (1)$$

であり、また $0.5 \leq B \leq 2.0$ であるから、

$$0.5 \times \frac{Ss \cdot \rho C}{S} \leq rs \leq 2.0 \times \frac{Ss \cdot \rho C}{S} \quad \dots (5)$$

また(3)、(4)式は $\rho = 1293 \text{ kg/m}^3$ 、 $C = 340 \text{ m/sec}$ から、

$$80 \leq \frac{Ss \cdot \rho C}{S} \leq 59200 \quad \dots (6)$$

となり、(5)式、(6)式より、

$$40 \leq rs \leq 118400$$

となる。

このように音響抵抗 B を $0.5 \sim 2.0$ の範囲内に設定するためには、ダクト本体15の断面積 S や開口14の総面積 Ss の設定の仕方により、被覆部材16の通気抵抗は $40 \sim 118400 \text{ kg} / \text{m} \cdot \text{sec}$ の範囲をとり得る。

以上説明したように、本発明に係る吸気ダクト10は、開口14を設けたダクト本体15に、そ

の開口14を覆うように多孔質繊維材料からなる被覆部材16を設け、かつこのダクト本体15の断面積、開口14の面積、及び被覆部材16の通気抵抗の三者により決定される音響抵抗を特定の範囲に設定することにより、吸気ダクト10の吸気口のエア流速を小さくでき、吸気騒音を可及的に減少させることができるとともに、この吸気ダクト10を通じて気流音並びに共振による低周波数域の騒音を有効に吸収することができるものであるから、極めて優れた防音性能を持つ車両用吸気ダクトとして非常に実用的価値の高いものである。

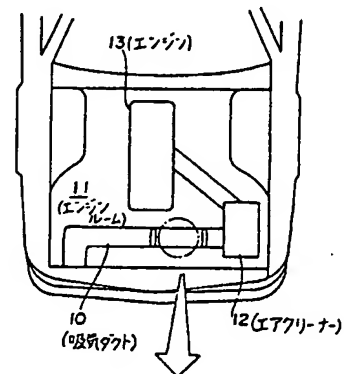
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る車両用吸気ダクトの配置並びにこの吸気ダクトの構成を示す一部破断平面図、第2図は本願吸気ダクトの防音性実験に使用するダクトの構成略図、第3図は同吸気ダクトの防音性を示すグラフ、第4図は同吸気ダクトにおける音響抵抗と共振音圧との相互関係を示すグラフである。

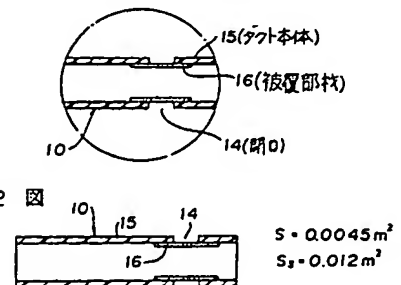
- 10…吸気ダクト
- 11…エンジンルーム
- 12…エアクリーナ
- 13…エンジン
- 14…開口
- 15…ダクト本体
- 16…被覆部材

特許出願人 河西工業株式会社
日産自動車株式会社
代理人 弁理士 和田 成 則

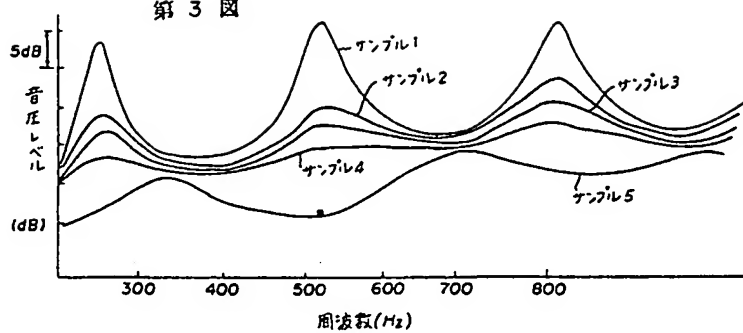
第1図



第2図



第3図



第4図

